



日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年11月11日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第321328号

出願人

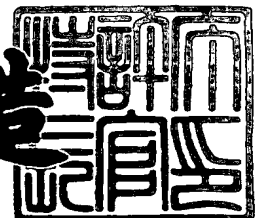
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

2000年10月27日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3089415

【書類名】 特許願

【整理番号】 12171901

【提出日】 平成11年11月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/045

【発明の名称】 インクジェット式記録ヘッド及びその製造方法

【請求項の数】 22

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 北 原 強

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿二丁目4番1号

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064285

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐 藤 一 雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100091982

【弁理士】

【氏名又は名称】 永 井 浩 之

【選任した代理人】

【識別番号】 100096895

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡 田 淳 平

【選任した代理人】

【識別番号】 100105795

【弁理士】

【氏名又は名称】 名 塚 聡

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004444

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェット式記録ヘッド及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インクを収容した圧力室の圧力を変化させるための圧力発生素子と、

表面と裏面とを有する板状部材であって、前記表面側での第 1 のエッチングによって形成され、前記圧力室、インク供給口、及び共通インク室のそれぞれを区画する隔壁と、前記裏面側での第 2 のエッチングによって前記圧力室に対応する位置に形成され、前記圧力発生素子の先端が当接される島状部と、前記第 1 及び第 2 のエッチングの後に前記島状部の周囲に残存し、前記圧力発生素子の変位を受けて弾性変形する弾性変形部と、を有する板状部材と、

前記圧力発生素子の変位による前記圧力室の圧力変化によってインク滴が噴射されるノズル開口が形成され、前記板状部材の前記表面側に配置されたノズルプレートと、を備えたことを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 2】

前記板状部材は、前記表面を含む第 1 層と、前記裏面を含む第 2 層と、前記第 1 層と前記第 2 層とに挟まれた中間層と、から成り、前記第 1 のエッチングは、前記第 1 層を前記中間層に対して選択的にエッチングして前記第 1 層を貫通するものであり、前記第 2 のエッチングは、前記第 2 層を前記中間層に対して選択的にエッチングして前記第 2 層を貫通するものであることを特徴とする請求項 1 記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 3】

前記板状部材は、前記表面を含む第 1 層と、前記裏面を含む第 2 層と、前記第 1 層と前記第 2 層とに挟まれた中間層と、前記第 1 層と前記中間層とを接着する第 1 接着剤層と、前記第 2 層と前記中間層とを接着する第 2 接着剤層と、から成り、前記第 1 のエッチングは、前記第 1 層を前記第 1 接着剤層に対して選択的にエッチングして前記第 1 層を貫通するものであり、前記第 2 のエッチングは、前記第 2 層を前記第 2 接着剤層に対して選択的にエッチングして前記第 2 層を貫通するものであることを特徴とする請求項 1 記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 4】

前記第 1 層及び前記第 2 層はステンレス鋼にて形成されており、前記中間層は高分子フィルムにて形成されていることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 5】

前記板状部材は単一材料にて一体に形成されており、前記第 1 及び第 2 のエッチングは、前記板状部材の前記表面及び前記裏面における、前記板状部材の厚さ方向の途中までのエッチングであることを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 6】

前記板状部材はステンレス鋼にて形成されていることを特徴とする請求項 5 に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 7】

インクを収容した圧力室の圧力を変化させるための圧力発生素子と、

表面と裏面とを有する板状部材であって、前記表面側に形成され、前記圧力室、インク供給口、及び共通インク室のそれぞれを区画する隔壁と、前記裏面側の前記圧力室に対応する位置に形成され、前記圧力発生素子の先端が当接される島状部と、前記島状部の周囲に形成され、前記圧力発生素子の変位を受けて弾性変形する弾性変形部と、を有する板状部材であって、前記表面を含む第 1 層と、前記裏面を含む第 2 層と、前記第 1 層と前記第 2 層とに挟まれた中間層と、から成り、前記第 1 層と前記中間層との間には接着剤層等の他の層が介在せず、前記第 2 層と前記中間層との間にも接着剤層等の他の層が介在していない板状部材と、

前記圧力発生素子の変位による前記圧力室の圧力変化によってインク滴が噴射されるノズル開口が形成され、前記板状部材の前記表面側に配置されたノズルプレートと、を備えたことを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 8】

前記隔壁は、前記板状部材の前記表面側において、前記第 1 層を前記中間層に対して選択的にエッチングして前記第 1 層を貫通する第 1 のエッチングにより形成されたものであり、

前記島状部は、前記板状部材の前記裏面側において、前記第 2 層を前記中間層に対して選択的にエッチングして前記第 2 層を貫通する第 2 のエッチングにより形成されたものであることを特徴とする請求項 7 記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 9】

前記板状部材は単一材料にて一体に形成されており、

前記隔壁は、前記板状部材の前記表面において、前記板状部材をその厚さ方向の途中までエッチングする第 1 のエッチングにより形成されたものであり、

前記島状部は、前記板状部材の前記裏面において、前記板状部材をその厚さ方向の途中までエッチングする第 2 のエッチングにより形成されたものであることを特徴とする請求項 7 記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 1 0】

前記板状部材はステンレス鋼にて形成されていることを特徴とする請求項 9 記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 1 1】

前記板状部材と前記ノズルプレートとの間に設けられた基材をさらに有し、前記基材は前記共通インク室に連通する拡張インク室を有することを特徴とする請求項 1 乃至 1 0 のいずれか一項に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 1 2】

前記拡張インク室は前記共通インク室に対してオフセットされ、前記拡張インク室の一部は前記インク供給口にオーバーラップしていることを特徴とする請求項 1 1 記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 1 3】

前記板状部材と前記ノズルプレートとの間に設けられた基材をさらに有し、前記基材と前記板状部材との接着及び前記基材と前記ノズルプレートとの接着に、ポリオレフィンフィルム接着剤を用いたことを特徴とする請求項 1 乃至 1 0 のいずれか一項に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 1 4】

前記板状部材の前記表面に前記ノズルプレート又は前記基材を接着剤によって

接着する際の前記接着剤のはみ出しを抑制するために、前記板状部材の前記隔壁の前記表面側に接着剤捕捉溝を形成したことを特徴とする請求項 1 乃至 1 3 のいずれか一項に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 1 5】

インクを収容した圧力室の圧力を変化させるための圧力発生素子と、

表面と裏面とを有する板状部材であって、前記表面側に形成され、前記圧力室、インク供給口、及び共通インク室のそれぞれを区画する隔壁と、前記圧力室に対応する位置の前記裏面側に形成され、前記圧力発生素子の先端が当接される島状部と、前記島状部の周囲に形成され、前記圧力発生素子の変位を受けて弾性変形する弾性変形部と、を有する板状部材と、

前記圧力発生素子の変位による前記圧力室の圧力変化によってインク滴が噴射されるノズル開口が形成され、前記板状部材の前記表面側に配置されたノズルプレートと、を備えたインクジェット式記録ヘッドを製造するための方法において、

前記板状部材の前記表面側に前記隔壁をエッチングによって形成する第 1 のエッチング工程と、

前記板状部材の前記裏面側に前記島状部をエッチングによって形成する第 2 のエッチング工程と、

前記板状部材の前記表面に直接又は他の部材を介在させてノズルプレートを取り付けるノズルプレート取付工程と、を備えたことを特徴とするインクジェット式記録ヘッドの製造方法。

【請求項 1 6】

前記板状部材は、前記表面を含む第 1 層と、前記裏面を含む第 2 層と、前記第 1 層と前記第 2 層とに挟まれた中間層と、から成り、前記第 1 のエッチング工程は、前記第 1 層を前記中間層に対して選択的にエッチングして前記第 1 層を貫通するものであり、前記第 2 のエッチング工程は、前記第 2 層を前記中間層に対して選択的にエッチングして前記第 2 層を貫通するものであることを特徴とする請求項 1 5 記載のインクジェット式記録ヘッドの製造方法。

【請求項 1 7】

前記板状部材は、前記表面を含む第 1 層と、前記裏面を含む第 2 層と、前記第 1 層と前記第 2 層とに挟まれた中間層と、前記第 1 層と前記中間層とを接着する第 1 接着剤層と、前記第 2 層と前記中間層とを接着する第 2 接着剤層と、から成り、前記第 1 のエッチング工程は、前記第 1 層を前記第 1 接着剤層に対して選択的にエッチングして前記第 1 層を貫通するものであり、前記第 2 のエッチング工程は、前記第 2 層を前記第 2 接着剤層に対して選択的にエッチングして前記第 2 層を貫通するものであることを特徴とする請求項 1 5 記載のインクジェット式記録ヘッドの製造方法。

【請求項 1 8】

前記板状部材は単一材料にて一体に形成されており、前記第 1 及び第 2 のエッチング工程におけるエッチングは、前記板状部材の前記表面及び前記裏面における、前記板状部材の厚さ方向の途中までのエッチングであることを特徴とする請求項 1 5 記載のインクジェット式記録ヘッドの製造方法。

【請求項 1 9】

前記板状部材と前記ノズルプレートとの間に、前記共通インク室に連通する拡張インク室を有する基材を設けることを特徴とする請求項 1 5 乃至 1 8 のいずれか一項に記載のインクジェット式記録ヘッドの製造方法。

【請求項 2 0】

前記拡張インク室を前記共通インク室に対してオフセットして形成し、前記拡張インク室の一部を前記インク供給口にオーバーラップさせることを特徴とする請求項 1 9 記載のインクジェット式記録ヘッドの製造方法。

【請求項 2 1】

前記板状部材と前記ノズルプレートとの間に基材を設け、前記基材と前記板状部材との接着及び前記基材と前記ノズルプレートとの接着に、ポリオレフィンフィルム接着剤を用いることを特徴とする請求項 1 5 乃至 1 8 のいずれか一項に記載のインクジェット式記録ヘッドの製造方法。

【請求項 2 2】

前記板状部材の前記表面に前記ノズルプレート又は前記基材を接着剤によって接着する際の前記接着剤のはみ出しを抑制するために、前記板状部材の前記隔壁

の前記表面側に接着剤捕捉溝を形成することを特徴とする請求項 1 5 乃至 2 1 のいずれか一項に記載のインクジェット式記録ヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクジェット式記録ヘッド及びその製造方法に係わり、特に、圧力発生素子の変位を利用して圧力室の圧力を変化させることによりノズル開口からインク滴を噴射するインクジェット式記録ヘッド及びその製造方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

一般に、インクジェット式記録装置は、列状に並べた状態で形成された多数のノズル開口を有する記録ヘッドと、この記録ヘッドを主走査方向（記録媒体幅方向）に移動させるキャリッジ機構と、記録紙等の記録媒体を副走査方向（紙送り方向）に移動させる紙送り機構とを備えている。

【0 0 0 3】

上記の記録ヘッドは、ノズル開口に連通した圧力室と、この圧力室内のインク圧力を変化させる圧力発生素子とを備えている。そして、駆動パルスを圧力発生素子に供給することで圧力室内のインク圧力を変化させ、ノズル開口からインク滴を吐出させる。

【0 0 0 4】

また、上記のキャリッジ機構は、記録ヘッドを主走査方向に移動させる。この移動中において記録ヘッドは、ドットパターンデータにより規定されるタイミングでインク滴を吐出させる。そして、記録ヘッドが移動範囲の終端に達したならば、紙送り機構は記録媒体を副走査方向に移動させる。記録媒体の移動を行ったならば、キャリッジ機構は記録ヘッドを再度主走査方向に移動させ、記録ヘッドは移動中にインク滴を吐出する。なお、印刷に際しては、記録ヘッドの主走査の往路のみで印刷することも、或いは往路及び復路の両方で印刷することもできる。

【0 0 0 5】

以上の動作を繰り返し行うことにより、ドットパターンデータに基づく画像が記録媒体上に記録される。

【0 0 0 6】

また、インクジェット式記録装置には、記録ヘッドに対して、所定波形の共通駆動信号から生成した波形の異なる複数種の駆動パルスに適宜選択して印加することにより、同一のノズル開口から異なる種類のドット（例えばサイズの異なるドット）を適宜選択して吐出するタイプのものがある。ここで、共通駆動信号の周期（駆動周期）は、記録装置における印刷速度を規定する。

【0 0 0 7】

図 1 1 は、インクジェット式記録装置の記録ヘッドの一部を拡大して示した断面図であり、図 1 2 は、図 1 1 に示した記録ヘッドの圧力室及びその周辺を拡大して示した断面図である。図 1 1 及び図 1 2 に示したようにこの記録ヘッド 5 0 は、隔壁 5 1 を含む板状の部材 5 2 が可撓性シート 5 3 の表面に設けられており、可撓性シート 5 3 の裏面には、複数の島状部 5 4 を含む板状の部材 5 5 が設けられている。

【0 0 0 8】

隔壁 5 1 は、複数の圧力室 5 6、複数のインク供給口 5 7、及び共通インク室 5 8 のそれぞれを区画している。圧力室 5 6 と共通インク室 5 8 とは、インク供給口 5 7 によって連通している。各島状部 5 4 は各圧力室 5 6 に対応する位置に形成されている。

【0 0 0 9】

各島状部 5 4 のそれぞれには、積層ピエゾ素子で形成された縦振動モードの圧電振動子から成る圧力発生素子 5 9 の先端がそれぞれ当接されており、各圧力発生素子 5 9 は固定板 6 0 を介してケース 6 1 に固定されている。圧力発生素子 5 9 にはフレキシブル基板 6 2 が接続されている。

【0 0 1 0】

島状部 5 4 の周囲に露出している部分の可撓性シート 5 3 は、圧力発生素子 5 9 の変位を受けて弾性変形する弾性変形部 6 3 を形成している。

【0 0 1 1】

板状の部材 5 2 の表面側にはノズルプレート 6 4 が貼着されており、このノズルプレート 6 4 には圧力室 5 6 に連通するノズル開口 6 5 が形成されている。

【 0 0 1 2 】

複数のノズル開口 6 5 は、記録ヘッド 5 0 の副走査方向に沿って多数形成されており、ノズル開口 6 5 同士の間隔はドット形成密度に対応した所定ピッチに相当する。

【 0 0 1 3 】

共通インク室 5 8 には、ケース 6 1 の内部、板状の部材 5 5 及び可撓性シート 5 3 を貫通して延びるインク供給パイプ 6 6 の先端部が接続されており、インク供給パイプ 6 6 を通して共通インク室 5 8 にインクが供給される。

【 0 0 1 4 】

【発明が解決しようとする課題】

図 1 1 及び図 1 2 に示した従来のインクジェット式記録ヘッドを製造する際には、可撓性シート 5 3 の裏面に、島状部 5 4 を形成する前の板状の部材 5 5 を予め設けておいて、可撓性シート 5 3 と反対の側から板状の部材 5 5 をエッチングすることにより、所定形状の複数の島状部 5 4 を可撓性シート 5 3 上に形成するようにしていた。

【 0 0 1 5 】

一方、隔壁 5 1 の部分については、予め隔壁 5 1 が形成されている板状の部材 5 2 を、可撓性シート 5 3 の表面に接着剤によって貼着していた。このため、図 1 3 に示したように接着剤の一部 6 7 が圧力室 5 6 やインク供給口 5 7 にはみ出してしまふことがあった。

【 0 0 1 6 】

このように接着剤の一部 6 7 が圧力室 5 6 やインク供給口 5 7 にはみ出すと、例えば、可撓性シート 5 3 の可撓性が劣化してしまい、圧力室 5 6 において十分な圧力を伝達できなかつたり、或いは複数の圧力室 5 6 における可撓性シート 5 3 の変形量が圧力室 5 6 毎にばらついて、ノズル開口 6 5 毎のインク吐出特性にばらつきが生じていた。

【 0 0 1 7 】

また、可撓性シート 5 3 に隔壁 5 1 を含む板状の部材 5 2 を貼着する際には、圧力室 5 6 の位置と島状部 5 4 の位置との位置関係を所定のとおりに正確に合わせる事が難しく、その結果、圧力室 5 6 において十分な圧力を伝達できなかったり、或いは複数の圧力室 5 6 における可撓性シート 5 3 の変形量が圧力室 5 6 毎にばらついて、ノズル開口 6 5 毎のインク吐出特性にばらつきが生じていた。

【0 0 1 8】

さらに、従来の記録ヘッドにおいては、可撓性シート 5 3 に貼着する前の、隔壁 5 1 を含む板状の部材 5 2 に対して、その厚さ方向の一部をエッチングすることによりインク供給口 5 7 を溝状に形成していたために、エッチング深さのばらつきによってインク供給口 5 7 の流路断面積にばらつきが生じ、その結果、圧力室 5 6 において十分な圧力を伝達できなかったり、或いは複数の圧力室 5 6 における可撓性シート 5 3 の変形量が圧力室 5 6 毎にばらついて、ノズル開口 6 5 毎のインク吐出特性にばらつきが生じていた。

【0 0 1 9】

本発明は、上述した事情を考慮してなされたものであって、その目的とするところは、ノズル開口毎のインク吐出特性のばらつきを抑制することができるインクジェット式記録ヘッド及びその製造方法を提供することにある。

【0 0 2 0】

【課題を解決するための手段】

第 1 の発明によるインクジェット式記録ヘッドは、インクを収容した圧力室の圧力を変化させるための圧力発生素子と、表面と裏面とを有する板状部材であって、前記表面側での第 1 のエッチングによって形成され、前記圧力室、インク供給口、及び共通インク室のそれぞれを区画する隔壁と、前記裏面側での第 2 のエッチングによって前記圧力室に対応する位置に形成され、前記圧力発生素子の先端が当接される島状部と、前記第 1 及び第 2 のエッチングの後に前記島状部の周囲に残存し、前記圧力発生素子の変位を受けて弾性変形する弾性変形部と、を有する板状部材と、前記圧力発生素子の変位による前記圧力室の圧力変化によってインク滴が噴射されるノズル開口が形成され、前記板状部材の前記表面側に配置されたノズルプレートと、を備えたことを特徴とする。

【0 0 2 1】

また、好ましくは、前記板状部材は、前記表面を含む第 1 層と、前記裏面を含む第 2 層と、前記第 1 層と前記第 2 層とに挟まれた中間層と、から成り、前記第 1 のエッチングは、前記第 1 層を前記中間層に対して選択的にエッチングして前記第 1 層を貫通するものであり、前記第 2 のエッチングは、前記第 2 層を前記中間層に対して選択的にエッチングして前記第 2 層を貫通するものである。

【0 0 2 2】

また、好ましくは、前記板状部材は、前記表面を含む第 1 層と、前記裏面を含む第 2 層と、前記第 1 層と前記第 2 層とに挟まれた中間層と、前記第 1 層と前記中間層とを接着する第 1 接着剤層と、前記第 2 層と前記中間層とを接着する第 2 接着剤層と、から成り、前記第 1 のエッチングは、前記第 1 層を前記第 1 接着剤層に対して選択的にエッチングして前記第 1 層を貫通するものであり、前記第 2 のエッチングは、前記第 2 層を前記第 2 接着剤層に対して選択的にエッチングして前記第 2 層を貫通するものである。

【0 0 2 3】

また、好ましくは、前記第 1 層及び前記第 2 層はステンレス鋼にて形成されており、前記中間層は高分子フィルムにて形成されている。

【0 0 2 4】

また、好ましくは、前記板状部材は単一材料にて一体に形成されており、前記第 1 及び第 2 のエッチングは、前記板状部材の前記表面及び前記裏面における、前記板状部材の厚さ方向の途中までのエッチングである。

【0 0 2 5】

また、好ましくは、前記板状部材はステンレス鋼にて形成されている。

【0 0 2 6】

第 2 の発明によるインクジェット式記録ヘッドは、インクを収容した圧力室の圧力を変化させるための圧力発生素子と、表面と裏面とを有する板状部材であって、前記表面側に形成され、前記圧力室、インク供給口、及び共通インク室のそれぞれを区画する隔壁と、前記裏面側の前記圧力室に対応する位置に形成され、前記圧力発生素子の先端が当接される島状部と、前記島状部の周囲に形成され、

前記圧力発生素子の変位を受けて弾性変形する弾性変形部と、を有する板状部材であって、前記表面を含む第 1 層と、前記裏面を含む第 2 層と、前記第 1 層と前記第 2 層とに挟まれた中間層と、から成り、前記第 1 層と前記中間層との間には接着剤層等の他の層が介在せず、前記第 2 層と前記中間層との間にも接着剤層等の他の層が介在していない板状部材と、前記圧力発生素子の変位による前記圧力室の圧力変化によってインク滴が噴射されるノズル開口が形成され、前記板状部材の前記表面側に配置されたノズルプレートと、を備えたことを特徴とする。

【0027】

また、好ましくは、前記隔壁は、前記板状部材の前記表面側において、前記第 1 層を前記中間層に対して選択的にエッチングして前記第 1 層を貫通する第 1 のエッチングにより形成されたものであり、前記島状部は、前記板状部材の前記裏面側において、前記第 2 層を前記中間層に対して選択的にエッチングして前記第 2 層を貫通する第 2 のエッチングにより形成されたものである。

【0028】

また、好ましくは、前記板状部材は単一材料にて一体に形成されており、前記隔壁は、前記板状部材の前記表面において、前記板状部材をその厚さ方向の途中までエッチングする第 1 のエッチングにより形成されたものであり、前記島状部は、前記板状部材の前記裏面において、前記板状部材をその厚さ方向の途中までエッチングする第 2 のエッチングにより形成されたものである。

【0029】

また、好ましくは、前記板状部材はステンレス鋼にて形成されている。

【0030】

さらに、第 1 及び第 2 の発明において、好ましくは、前記板状部材と前記ノズルプレートとの間に設けられた基材をさらに有し、前記基材は前記共通インク室に連通する拡張インク室を有する。

【0031】

また、好ましくは、前記拡張インク室は前記共通インク室に対してオフセットされ、前記拡張インク室の一部は前記インク供給口にオーバーラップしている。

【0032】

また、好ましくは、前記板状部材と前記ノズルプレートとの間に設けられた基材をさらに有し、前記基材と前記板状部材との接着及び前記基材と前記ノズルプレートとの接着に、ポリオレフィンフィルム接着剤を用いる。

【0033】

また、好ましくは、前記板状部材の前記表面に前記ノズルプレート又は前記基材を接着剤によって接着する際の前記接着剤のはみ出しを抑制するために、前記板状部材の前記隔壁の前記表面側に接着剤捕捉溝を形成する。

【0034】

第3の発明は、インクを収容した圧力室の圧力を変化させるための圧力発生素子と、表面と裏面とを有する板状部材であって、前記表面側に形成され、前記圧力室、インク供給口、及び共通インク室のそれぞれを区画する隔壁と、前記圧力室に対応する位置の前記裏面側に形成され、前記圧力発生素子の先端が当接される島状部と、前記島状部の周囲に形成され、前記圧力発生素子の変位を受けて弾性変形する弾性変形部と、を有する板状部材と、前記圧力発生素子の変位による前記圧力室の圧力変化によってインク滴が噴射されるノズル開口が形成され、前記板状部材の前記表面側に配置されたノズルプレートと、を備えたインクジェット式記録ヘッドを製造するための方法において、前記板状部材の前記表面側に前記隔壁をエッチングによって形成する第1のエッチング工程と、前記板状部材の前記裏面側に前記島状部をエッチングによって形成する第2のエッチング工程と、前記板状部材の前記表面に直接又は他の部材を介在させてノズルプレートを取り付けるノズルプレート取付工程と、を備えたことを特徴とする。

【0035】

また、好ましくは、前記板状部材は、前記表面を含む第1層と、前記裏面を含む第2層と、前記第1層と前記第2層とに挟まれた中間層と、から成り、前記第1のエッチング工程は、前記第1層を前記中間層に対して選択的にエッチングして前記第1層を貫通するものであり、前記第2のエッチング工程は、前記第2層を前記中間層に対して選択的にエッチングして前記第2層を貫通するものである。

【0036】

また、好ましくは、前記板状部材は、前記表面を含む第 1 層と、前記裏面を含む第 2 層と、前記第 1 層と前記第 2 層とに挟まれた中間層と、前記第 1 層と前記中間層とを接着する第 1 接着剤層と、前記第 2 層と前記中間層とを接着する第 2 接着剤層と、から成り、前記第 1 のエッチング工程は、前記第 1 層を前記第 1 接着剤層に対して選択的にエッチングして前記第 1 層を貫通するものであり、前記第 2 のエッチング工程は、前記第 2 層を前記第 2 接着剤層に対して選択的にエッチングして前記第 2 層を貫通するものである。

【0037】

また、好ましくは、前記板状部材は単一材料にて一体に形成されており、前記第 1 及び第 2 のエッチング工程におけるエッチングは、前記板状部材の前記表面及び前記裏面における、前記板状部材の厚さ方向の途中までのエッチングである。

【0038】

また、好ましくは、前記板状部材と前記ノズルプレートとの間に、前記共通インク室に連通する拡張インク室を有する基材を設ける。

【0039】

また、好ましくは、前記拡張インク室を前記共通インク室に対してオフセットして形成し、前記拡張インク室の一部を前記インク供給口にオーバーラップさせる。

【0040】

また、好ましくは、前記板状部材と前記ノズルプレートとの間に基材を設け、前記基材と前記板状部材との接着及び前記基材と前記ノズルプレートとの接着に、ポリオレフィンフィルム接着剤を用いる。

【0041】

また、好ましくは、前記板状部材の前記表面に前記ノズルプレート又は前記基材を接着剤によって接着する際の前記接着剤のはみ出しを抑制するために、前記板状部材の前記隔壁の前記表面側に接着剤捕捉溝を形成する。

【0042】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態によるインクジェット式記録ヘッド及びその製造方法について説明する。

【0043】

図1は本実施形態によるインクジェット式記録ヘッドの要部を示した断面図であり、この記録ヘッド1は、表面2aと裏面2bとを有する板状部材2を有し、この板状部材2の裏面2bはケース3の前面に貼着されている。板状部材2は、表面2aを含む第1層4と、裏面2bを含む第2層5と、第1層4と第2層5とに挟まれた可撓性シートより成る中間層6と、から構成されている。

【0044】

図1及び図2に示したように、第1層4には、表面2a側での第1のエッチングによって隔壁7が形成されており、この隔壁7は、複数の圧力室8、複数のインク供給口9、及び共通インク室10のそれぞれを区画している。圧力室8と共通インク室10とは、インク供給口9によって連通している。第1のエッチングには、例えばウェットエッチングを使用することができる。

【0045】

図1及び図3に示したように、第2層5には、裏面2b側での第2のエッチングによって複数の圧力室8に対応する位置に複数の島状部11が形成されている。第2のエッチングには、例えばウェットエッチングを使用することができる。

【0046】

図1及び図4に示したように複数の島状部11のそれぞれには、積層ピエゾ素子で形成された縦振動モードの圧電振動子から成る圧力発生素子12の先端がそれぞれ当接されており、図1に示したように各圧力発生素子12は固定板13を介してケース3に固定されている。圧力発生素子12にはフレキシブルケーブル14が接続されている。

【0047】

図1及び図4に示したように、島状部11の周囲に露出している部分の中間層6は、圧力発生素子12の変位を受けて弾性変形する弾性変形部15を形成している。

【0048】

図 1 に示したように板状部材 2 の表面 2 a 側には基材 1 6 が貼着されており、この基材 1 6 には圧力室 8 に連通する連通孔 1 7 が形成されている。基材 1 6 の表面にはノズルプレート 1 8 が貼着されており、このノズルプレート 1 8 には基材 1 6 の連通孔 1 7 に連通するノズル開口 1 9 が形成されている。ノズル開口 1 9 は、記録ヘッド 1 の副走査方向に沿って多数形成されていると同時に、主走査方向にも複数列形成されている。副走査方向のノズル開口 1 9 同士の間隔はドット形成密度に対応した所定ピッチに相当する。

【 0 0 4 9 】

共通インク室 1 0 には、ケース 3 の内部、第 2 層 5、及び中間層 6 を貫通して延びるインク供給パイプ 2 0 の先端部が接続されており、インク供給パイプ 2 0 を通して共通インク室 1 0 にインクが供給される。

【 0 0 5 0 】

上記構成よりなる記録ヘッド 1 においては、縦振動モードの圧力発生素子 1 2 は、充電されると電界と直交する方向に収縮し、放電すると電界と直交する方向に伸長する特性を有する。したがって、この記録ヘッド 1 では、充電されることにより圧力発生素子 1 2 は後方に収縮し、この収縮に伴って島状部 1 1 が後方に引き戻され、収縮していた圧力室 8 が膨張する。この膨張に伴って共通インク室 1 0 のインクがインク供給口 9 を通って圧力室 8 内に流入する。一方、放電することにより圧力発生素子 1 2 は前方に向けて伸長し、島状部 1 1 が前方に押されて圧力室 8 が収縮する。この収縮に伴って圧力室 8 内のインク圧力が高くなる。

【 0 0 5 1 】

そこで、フレキシブルケーブル 1 4 を介して圧力発生素子 1 2 に共通駆動信号 (COM) や印字データ (SI) 等を供給し、所定の駆動パルスにて圧力発生素子 1 2 を動作させることにより、ノズル開口 1 9 からインク滴を噴射することができる。

【 0 0 5 2 】

次に、本実施形態によるインクジェット式記録ヘッドの製造方法について説明する。

【 0 0 5 3 】

まず、中間層 6 を第 1 層 4 及び第 2 層 5 によって挟み込んで形成した、エッチング加工前の板状部材 2 を用意する。ここで、板状部材 2 の具体的な構成としては、図 5 (a) に示したように、中間層 6 をポリイミド (P I) にて形成し、第 1 層 4 及び第 2 層 5 をステンレス鋼にて形成したものを使用することができる。中間層 6 は、ポリイミドに代えてチタンで形成することも可能である。要するに、第 1 層 4、第 2 層 5、及び中間層 6 の各材料の組み合わせを、第 1 層 4 及び第 2 層 5 を、中間層 6 に対して選択的にエッチングできるように決定する。

【0054】

また、図 5 (b) に示したように、中間層 6 を高分子材料 (P P S) にて形成し、第 1 層 4 及び第 2 層 5 をステンレス鋼にて形成すると共に、第 1 層 4 と中間層 6 とを第 1 接着剤層 2 1 にて接着し、第 2 層 5 と中間層 6 とを第 2 接着剤層 2 2 にて接着して板状部材 2 を構成しても良い。

【0055】

さらに、図 5 (c) に示したように、第 1 層 4、第 2 層 5、及び中間層 6 のすべてをステンレス鋼にて形成すると共に、第 1 層 4 と中間層 6 とを第 1 接着剤層 2 1 にて接着し、第 2 層 5 と中間層 6 とを第 2 接着剤層 2 2 にて接着して板状部材 2 を構成しても良い。

【0056】

そして、第 1 のエッチング工程において、板状部材 2 の表面 2 a 側から第 1 層 4 を貫通するエッチングを所定のパターンにて行い、第 1 層 4 に隔壁 7 を形成する。この第 1 のエッチング工程は、中間層 6 に対して第 1 層 4 が選択的にエッチングされるような条件の下で実施される。

【0057】

次に、第 2 のエッチング工程において、板状部材 2 の裏面 2 b 側から第 2 層 5 を貫通するエッチングを所定のパターンにて行い、第 2 層 5 に複数の島状部 1 1 を形成する。この第 2 のエッチング工程は、中間層 6 に対して第 2 層 5 が選択的にエッチングされるような条件の下で実施される。

【0058】

そして、ノズルプレート取付工程において板状部材 2 の表面 2 a に基材 1 6 を

貼着し、この基材 1 6 の表面にノズルプレート 1 8 を貼着する。

【0 0 5 9】

以上述べたように本実施形態によれば、板状部材 2 の表面 2 a 及び裏面 2 b に対する第 1 及び第 2 のエッチングによって、表面 2 a 側に隔壁 7 を、裏面 2 b 側に島状部 1 1 をそれぞれ形成するようにしたので、従来技術において問題であった圧力室 8、インク供給口 9 等への接着剤のはみ出しの問題がなく、また、圧力室 8 と島状部 1 1 との位置合わせの精度が向上し、このため、ノズル開口 1 9 毎のインク吐出特性のばらつきを抑制することができる。

【0 0 6 0】

さらに、中間層 6 に対して第 1 層 4 を選択的にエッチングすることによって、中間層 6 をエッチングすることなく第 1 層 4 のみをその全厚にわたってエッチングすることが可能であり、その結果、第 1 層 4 の厚みによってインク供給口 9 の流路断面積が決定されることになり、インク供給口 9 毎の流路断面積のばらつきが抑制されてノズル開口 1 9 毎のインク吐出特性のばらつきが抑制される。

【0 0 6 1】

なお、本実施形態ではノズルプレート 1 8 と板状部材 2 との間に基材 1 6 を介在させるようにしたが、第 1 の変形例としては、図 6 に示したように基材 1 6 を省略して、板状部材 2 の表面 2 a にノズルプレート 1 8 を直接貼着しても良い。

【0 0 6 2】

また、本実施形態の第 2 の変形例としては、図 7 に示したように、基材 1 6 と板状部材 2 との接着及び基材 1 6 とノズルプレート 1 8 との接着に、ポリオレフィンフィルム接着剤 2 3 を用いることもできる。

【0 0 6 3】

次に、本発明の第 2 実施形態について図 8 を参照して説明する。なお、本実施形態は上述した第 1 実施形態の構成を一部変更したものであり、以下では、第 1 実施形態と異なる部分について説明する。

【0 0 6 4】

本実施形態においては、基材 1 6 に、共通インク室 1 0 に連通する拡張インク室 3 0、及び圧力室 8 に連通する拡張圧力室 3 1 が形成されている。拡張インク

室 3 0 は共通インク室 1 0 に対してオフセットされ、拡張インク室 3 0 の一部はインク供給口 9 にオーバーラップしている。拡張圧力室 3 1 も圧力室 8 に対してオフセットされている。

【0 0 6 5】

拡張インク室 3 0 及び拡張圧力室 3 1 は、前述した第 1 のエッチング工程におけるエッチング能力に限界があるために第 1 層 4 の厚みを十分にとれないような場合に、共通インク室 1 0 及び圧力室 8 の容積を十分に確保する上で有効である。

【0 0 6 6】

なお、図 8 においては、拡張圧力室 3 1 は基材 1 6 の厚さ方向の途中までに形成されているが、図 8 に破線で示したように、拡張圧力室 3 1 を基材 1 6 の厚さ方向に貫通させて形成することもできる。

【0 0 6 7】

このように本実施形態においては、拡張インク室 3 0 を共通インク室 1 0 に対してオフセットして配置したので、隣接する圧力室 8 間で生じるいわゆるクロストークを防止することが可能であり、また、共通インク室 1 0 内の気泡を圧力室 8 へ送り出し易くなるので、ノズル開口 1 9 からの気泡の排出性を高めることができる。

【0 0 6 8】

次に、本発明の第 3 実施形態について図 9 を参照して説明する。なお、本実施形態は上述した第 1 又は第 2 実施形態の構成を一部変更したものであり、以下では、第 1 又は第 2 実施形態と異なる部分について説明する。

【0 0 6 9】

図 9 に示したように本実施形態においては、板状部材 2 の隔壁 7 の表面 2 a 側に、複数の接着剤捕捉溝 4 0 が形成されている。そして、これらの接着剤捕捉溝 4 0 は、板状部材 2 の表面 2 a にノズルプレート 1 8 又は基材 1 6 を接着剤によって接着する際に接着剤の一部を受け入れ、これにより、圧力室 8 やインク供給口 9 等への接着剤のはみ出しが抑制される。

【0 0 7 0】

このように本実施形態においては、インク供給口 9 や圧力室 8 への接着剤のはみ出しを抑制することができるので、接着剤のはみ出しに起因した記録ヘッド 1 の性能劣化を防止することができる。

【0071】

次に、本発明の第 4 実施形態について図 10 を参照して説明する。なお、本実施形態は上述した第 1 乃至第 3 実施形態の構成を一部変更したものであり、以下では、第 1 乃至第 3 実施形態と異なる部分について説明する。

【0072】

本実施形態においては、板状部材 2 は単一材料にて一体に形成されている。ここで、単一材料としてはステンレス鋼が好ましい。

【0073】

そして、上記第 1 実施形態で説明した第 1 のエッチング工程において、全体がステンレス鋼より成る板状部材 2 の表面 2 a に対して、板状部材 2 の厚さ方向の途中までの第 1 のエッチング（ハーフエッチング）を行い、これによって隔壁 7 を形成する。第 1 のエッチングとしては、エッチング深さの制御性が高いという点でドライエッチングが好ましい。

【0074】

また、上記第 1 実施形態で説明した第 2 のエッチング工程において、板状部材 2 の裏面 2 b に対して、板状部材 2 の厚さ方向の途中までの第 2 のエッチング（ハーフエッチング）を行い、これによって複数の島状部 1 1 を形成する。第 2 のエッチングとしては、エッチング深さの制御性が高いという点でドライエッチングが好ましい。

【0075】

上記第 1 及び第 2 のエッチング工程の後には、島状部 1 1 の周囲に、板状部材 2 をその両面 2 a、2 b から減肉して形成された弾性変形部 1 5 が残置される。

【0076】

このように本実施形態においては、板状部材 2 の全体を単一材料にて一体に形成したので、板状部材 2 を製造するための必要部品点数及び製造工程数を減らすことができる。

【 0 0 7 7 】

【発明の効果】

以上述べたように本発明によれば、板状部材の表面及び裏面に対する第 1 及び第 2 のエッチングによって、表面側に隔壁を、裏面側に島状部をそれぞれ形成するようにしたので、従来技術において問題であった圧力室、インク供給口等への接着剤のはみ出しの問題がなく、また、圧力室と島状部との位置合わせの精度が向上し、このため、ノズル開口毎のインク吐出特性のばらつきを抑制することができる。

【 0 0 7 8 】

また、第 1 層、第 2 層、及びこれら両層間の中間層によって板状部材を形成し、第 1 層を中間層に対して選択的にエッチングすることによって、中間層をエッチングすることなく第 1 層のみをその全厚にわたってエッチングすることが可能であり、その結果、第 1 層の厚みによってインク供給口の流路断面積が決定されることになり、インク供給口毎の流路断面積のばらつきが抑制されてノズル開口毎のインク吐出特性のばらつきが抑制される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施形態によるインクジェット式記録ヘッドの要部を示した断面図。

【図 2】

図 1 の A - A 線に沿った断面図。

【図 3】

図 1 の B - B 線に沿った断面図。

【図 4】

図 2 の C - C 線に沿った断面図。

【図 5】

板状部材の各種構成を示した断面図であり、(a) は P I 層の両側に S U S 層を設けた構成、(b) は P P S 層の両側に接着剤層を介して S U S 層を設けた構成、(c) は S U S 層の両側に接着剤層を介して S U S 層を設けた構成。

【図 6】

図 1 に示した第 1 実施形態の第 1 の変形例における板状部材及びノズルプレートを示した断面図。

【図 7】

図 1 に示した第 1 実施形態の第 2 の変形例における板状部材、基材、及びノズルプレートを示した断面図。

【図 8】

本発明の第 2 実施形態における板状部材、基材、及びノズルプレートを示した断面図。

【図 9】

本発明の第 3 実施形態における板状部材の隔壁を表面側から見た図。

【図 1 0】

本発明の第 4 実施形態における板状部材、基材、及びノズルプレートを示した断面図。

【図 1 1】

従来のインクジェット式記録ヘッドを示した断面図。

【図 1 2】

図 1 1 に示した記録ヘッドの圧力室及びその周辺を拡大して示した断面図。

【図 1 3】

図 1 2 に示した圧力室の内部に接着剤がはみ出した状態を示した断面図。

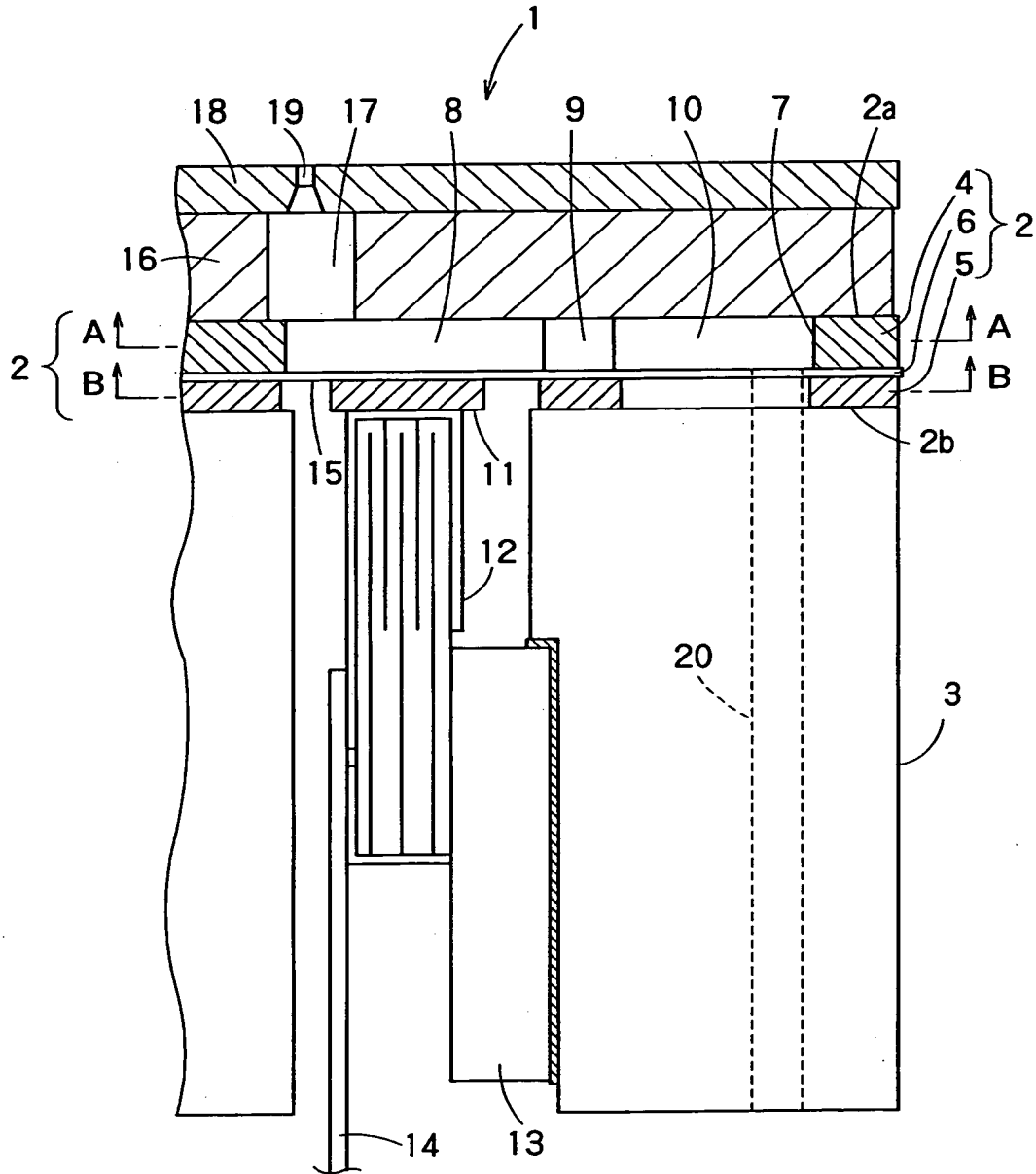
【符号の説明】

- 1 インクジェット式記録ヘッド
- 2 板状部材
 - 2 a 板状部材の表面
 - 2 b 板状部材の裏面
- 3 ケース
- 4 第 1 層
- 5 第 2 層
- 6 中間層

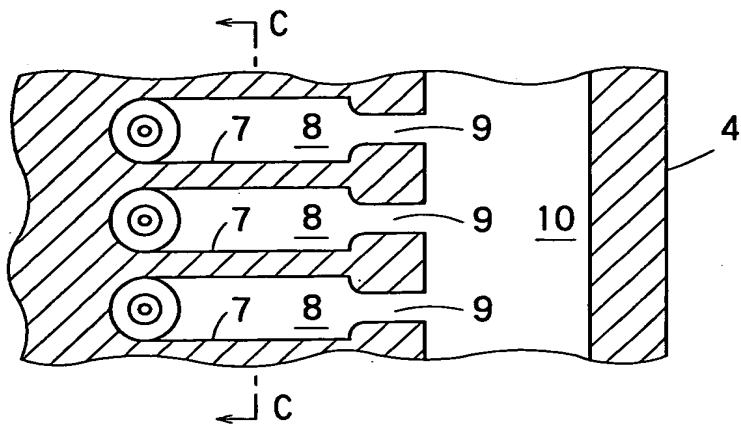
- 7 隔壁
- 8 圧力室
- 9 インク供給口
- 1 0 共通インク室
- 1 1 島状部
- 1 2 圧力発生素子
- 1 5 弾性変形部
- 1 6 基材
- 1 7 連通孔
- 1 8 ノズルプレート
- 1 9 ノズル開口
- 2 1 第 1 接着剤層
- 2 2 第 2 接着剤層
- 2 3 ポリオレフィンフィルム接着剤
- 3 0 拡張インク室
- 3 1 拡張圧力室
- 4 0 接着剤捕捉溝

【書類名】 図面

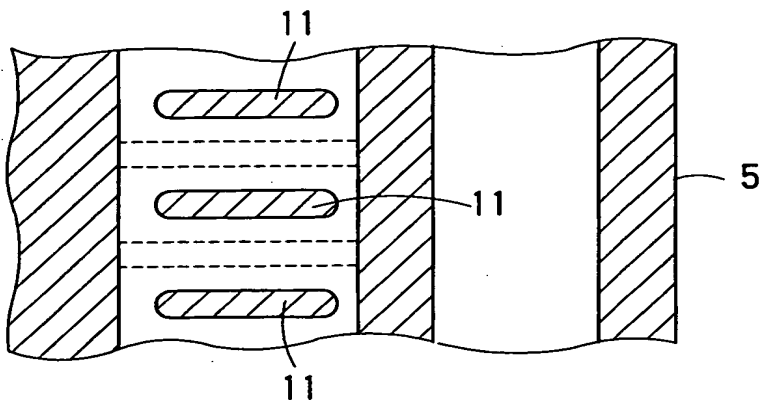
【図 1】



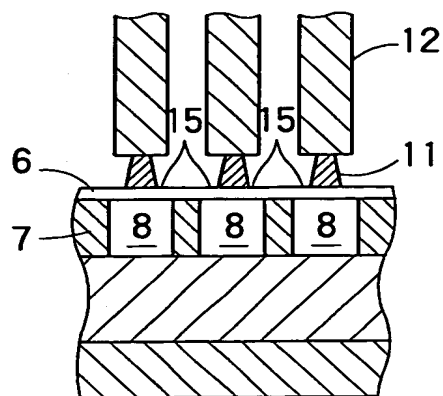
【図 2】



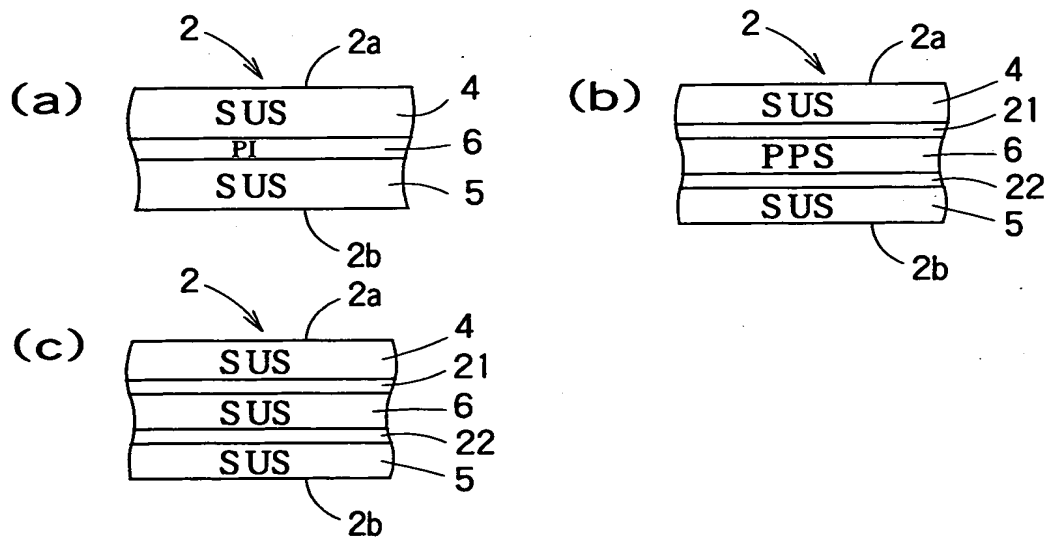
【図 3】



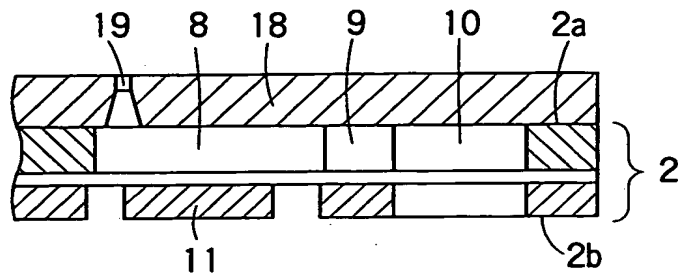
【図 4】



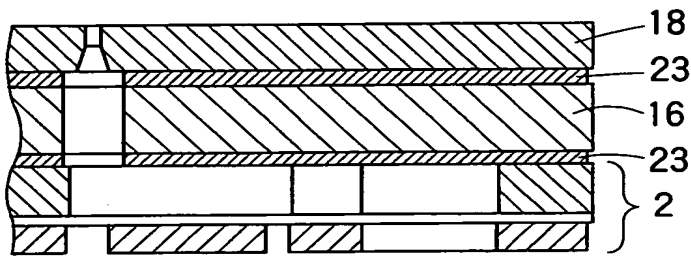
【図 5】



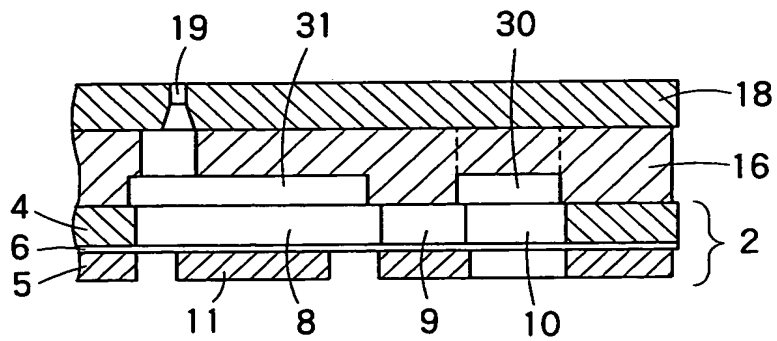
【図 6】



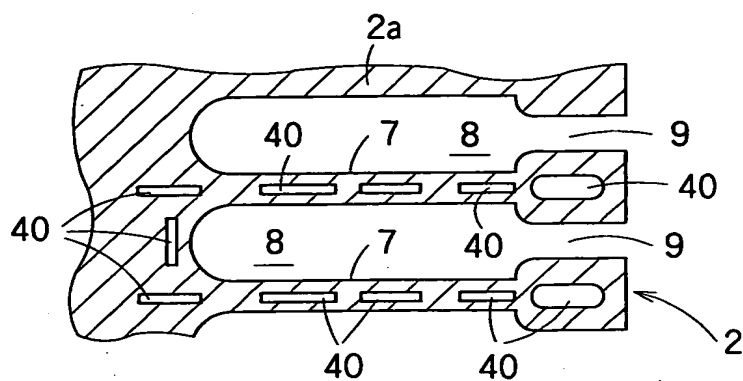
【図 7】



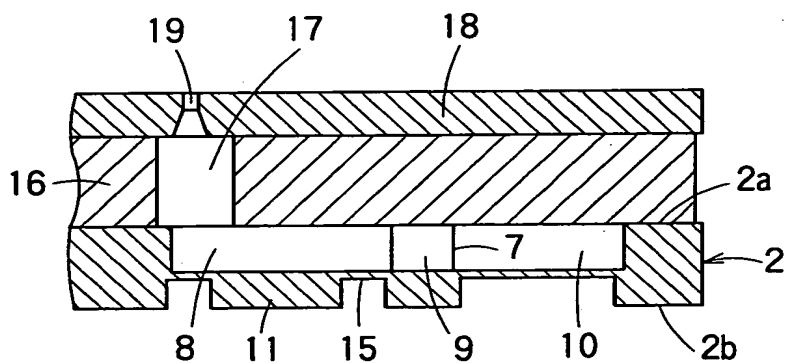
【図 8】



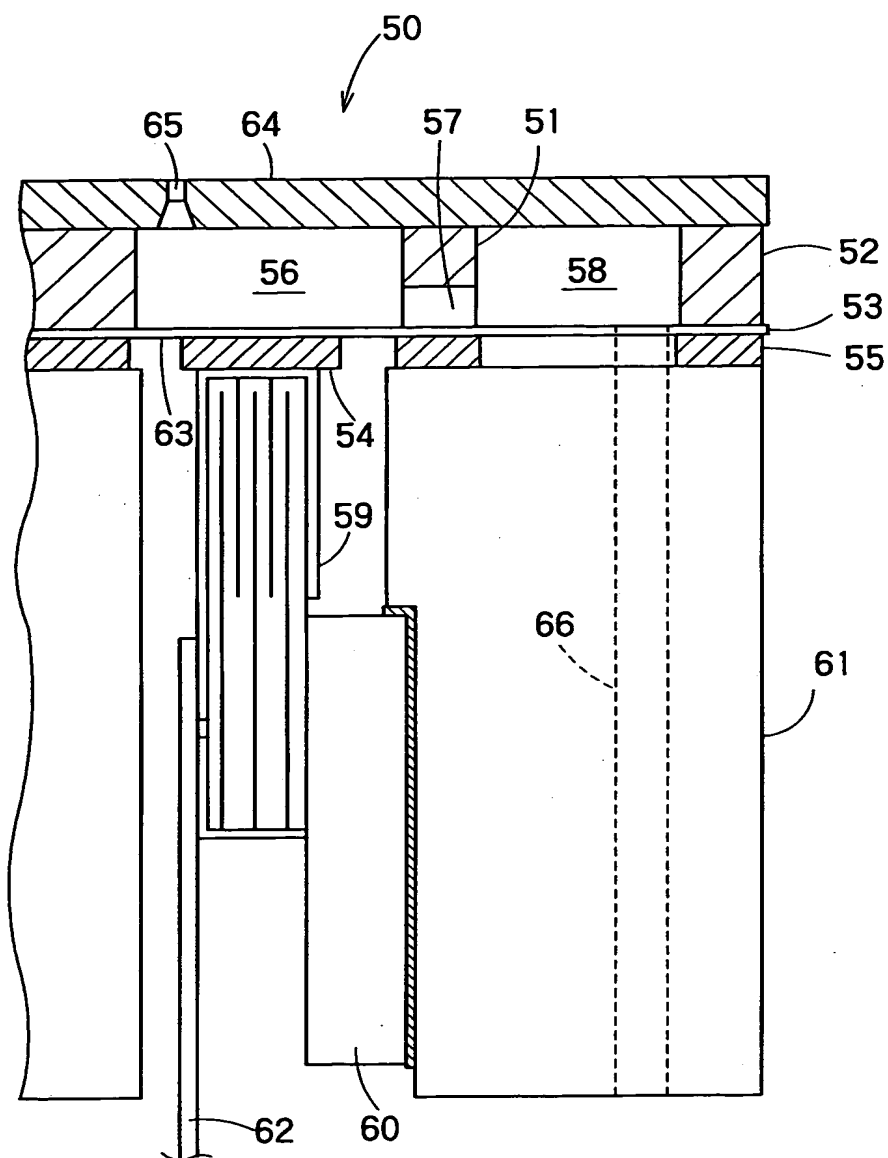
【図 9】



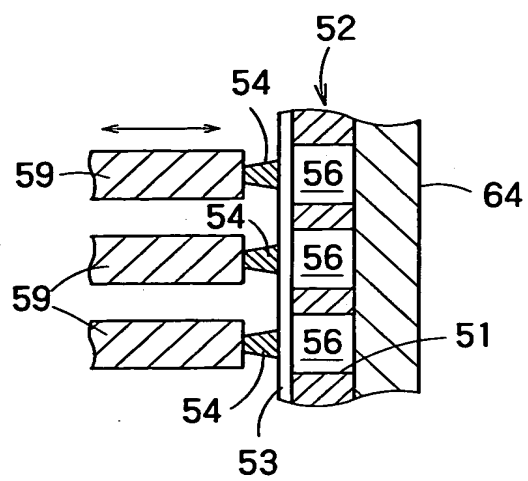
【図 1 0】



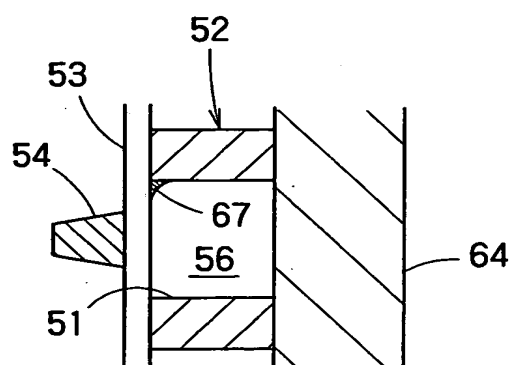
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ノズル開口毎の特性のばらつきを抑制することができるインクジェット式記録ヘッド及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 板状部材 2 は、表面 2 a 側での第 1 のエッチングによって形成され、圧力室 8、インク供給口 9、及び共通インク室 1 0 のそれぞれを区画する隔壁 7 と、裏面 2 b 側での第 2 のエッチングによって圧力室 8 に対応する位置に形成され、圧力発生素子 1 2 の先端が当接される島状部 1 1 と、第 1 及び第 2 のエッチングの後に島状部 1 1 の周囲に残存し、圧力発生素子 1 2 の変位を受けて弾性変形する弾性変形部 1 5 と、を有する。板状部材 2 の表面 2 a 側に、圧力発生素子 1 2 の変位による圧力室 8 の圧力変化によってインク滴が噴射されるノズル開口 1 9 が形成されたノズルプレート 1 8 を設ける。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

| | |
|---------|------------------------------|
| 特許出願の番号 | 平成 1 1 年 特許願 第 3 2 1 3 2 8 号 |
| 受付番号 | 5 9 9 0 1 1 0 5 4 9 5 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 益子 美智子 8 1 3 9 |
| 作成日 | 平成 1 1 年 1 1 月 1 5 日 |

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100064285

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 3 - 2 - 3 富士ビル 協和特許法律事務所内

【氏名又は名称】 佐藤 一雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100091982

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 富士ビル 協和特許法律事務所

【氏名又は名称】 永井 浩之

【選任した代理人】

【識別番号】 100096895

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 協和特許法律事務所内

【氏名又は名称】 岡田 淳平

【選任した代理人】

【識別番号】 100105795

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 三丁目 2 番 3 号 協和特許法律事務所

【氏名又は名称】 名塚 聡

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 3 6 9]

| | |
|----------|------------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 2 0 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号 |
| 氏 名 | セイコーエプソン株式会社 |